

ЭПР МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО АНИОН-ДЕФИЦИТНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ ПОСЛЕ УФ-ОБЛУЧЕНИЯ

Рамазанова Г. Р.^{*}, Ананченко Д.В., Никифоров С.В., Конев С.Ф.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: Ramazanova_Guzallia@mail.ru

ESR OF ANION-DEFICIENT ALUMINA SINGLE CRYSTAL AFTER UV IRRADIATION

Ramazanova G.R.^{*}, Ananchenko D.V., Nikiforov S.V., Konev S.F.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. ESR-spectrum of α -Al₂O₃:C single crystals after UV irradiation features the resonance absorption lines with $g = 2.008$ and 1.963 . ESR absorption line with $g = 2.008$ is a superposition of three components with $g = 2.019$, $g = 2.002$ and $g = 1.988$, which indicates the identity of radiation-induced ESR in the samples of α -Al₂O₃:C irradiated by UV and pulsed electron beam.

Монокристаллы α -Al₂O₃:C широко применяются в качестве материала для люминесцентных детекторов ионизирующего излучения [1]. Развитие радиационных технологий приводит к необходимости регистрации высоких поглощенных доз (>10 Гр). Одной из важных проблем для разработки высокодозных люминесцентных детекторов является образование радиационно-индуцированных дефектов, оказывающих влияние на дозиметрические свойства материала. Ранее было обнаружено, что облучение высокодозным импульсным электронным пучком (130 keV) приводит к образованию в α -Al₂O₃:C парамагнитных дефектов [2]. Известным способом изменения зарядового состояния собственных и примесных дефектов в α -Al₂O₃:C является воздействие светом УФ-диапазона [3]. Целью данной работы является изучение спектров ЭПР монокристаллов α -Al₂O₃:C после УФ-облучения, что является важным для выяснения природы радиационно-индуцированных дефектов в исследуемом материале.

Образцы α -Al₂O₃:C облучали УФ светом ксеноновой лампы при $T=300^\circ\text{C}$. Спектры ЭПР регистрировались при комнатной температуре на спектрометре Bruker ELEXSYS 580.

В ходе эксперимента установлено, что УФ-облучение α -Al₂O₃:C приводит к появлению в спектре ЭПР двух линий поглощения с g -фактором 2.008 и 1.963 (Рис. 1а). ЭПР спектр α -Al₂O₃:C, облученного УФ, был разложен нами на производные функции Гауссиана (Рис. 1б). В результате разложения установлено, что линия поглощения с $g = 2.008$ содержит три компонента с $g = 2.019$ (1), $g = 2.002$ (2), и $g = 1.988$ (3). Данные компоненты практически идентичны полученным ранее для α -Al₂O₃:C, облученного импульсным электронным пучком ($g = 2.016$, $g = 2.002$ и $g = 1.987$) [4]. Первая из них может быть отнесена к центру дырочной природы, вторая – к электронному центру, в то время как компонента

с $g = 1.988$ может быть связана с примесью ионов Cr^{3+} [5]. Линия поглощения с $g = 1.963$ ((4) на Рис. 1b) является элементарной, и, вероятно, имеет примесную природу, поскольку ее интенсивность существенно варьируется от образца к образцу.

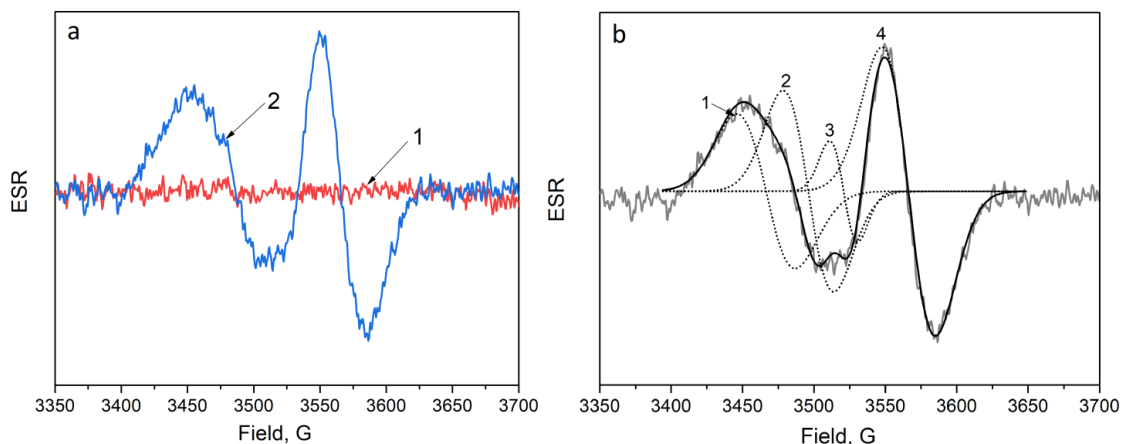


Рис. 1. (а) ЭПР исходного (1) и облученного УФ (2) $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C}$; (б) разложение спектра ЭПР на компоненты: $g = 2.019$ (1), $g = 2.002$ (2), $g = 1.988$ (3), $g = 1.963$ (4)

В работе также обсуждаются механизмы изменения зарядового состояния парамагнитных центров при освобождении электронов из глубоких ловушек в $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ в процессе ступенчатого отжига.

1. Кортон В.С., Мильман И.И., Никифоров С.В. Известия ТПУ, 303, 35 (2000).
2. Kortov V.S. et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res., Sect. B 407, 191 (2017).
3. Weinstein I.A. et. al., Radiat. Prot. Dosim., 100, 159 (2002)
4. Ananchenko D.V. et. al., Opt. Mater. (In press)
5. De Biasi, R. S., Rodrigues, D. C. S., J. Mater. Sci., 16, 968 (1981)